

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Системный анализ

направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

профиль программы

Информационные системы и технологии

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Информационных технологий

Белгород – 2015

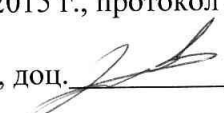
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. N 219
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составители: канд. техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)
ассистент  (М.А. Косоногова)

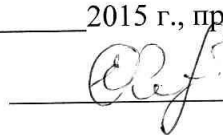
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий

«15» 04 2015 г., протокол № 5

Зав. кафедрой: канд. техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ИТУС

«22» 04 2015 г., протокол № 9/12

Председатель: доц.  (Ю. И. Солопов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-1	способность проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: - основные методы решения задач математического программирования; - методы решения задач линейного программирования; Уметь: - использовать на практике методы решения задач математического программирования в разных предметных областях; - строить экономико-математические модели; Владеть: - навыками разработки и исследования теоретических и экспериментальных объектов профессиональной деятельности; - навыками по экспериментальным исследованиям с использованием стандартных программных средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Вычислительная математика (Методы решения систем линейных алгебраических уравнений)

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Методы исследования операций
2	Применение математических пакетов в научных исследованиях

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	57	57
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	39	39
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час		
		Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1. Линейное программирование				
	Примеры задач линейного программирования. Примеры экономико-математических моделей, приводящих к задачам линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи задач линейного программирования. Геометрическая интерпретация двумерной задачи линейного программирования и ее решение. Свойства задачи линейного программирования. Обоснование симплекс-метода. Нахождение начального базиса.	6	10	13
2. Двойственные задачи линейного программирования				
	Двойственная задача линейного программирования. Пример прямой и двойственной задачи линейного программирования. Общая формулировка прямой и двойственной задачи. Свойства двойственной задачи.	6	2	6

	Анализ чувствительности. Экономическая интерпретация двойственных задач.			
3. Специальные задачи линейного программирования				
	Транспортная задача. Поиск начального опорного плана. Метод северо-западного угла. Метод минимального элемента. Решение транспортной задачи методом потенциалов. Анализ чувствительности. Задачи теории игр.	6	5	8
4. Дискретное программирование				
	Задачи целочисленного линейного программирования. Задача о размещении. Задача о назначениях. Задача о коммивояжере. Методы решения задач целочисленного программирования. Метод отсечения Гомори. Метод ветвей и границ. Метод ветвей и границ решения задачи о коммивояжере. Аппроксимация решения задачи о коммивояжере.	5		4
5. Методы безусловной оптимизации				
	Численные методы безусловной минимизации функции одной переменной. Методы прямого линейного поиска. Метод равномерного поиска. Метод золотого сечения. Численные методы безусловной минимизации функции многих переменных. Методы многомерного прямого поиска. Метод циклического покоординатного спуска. Метод Хука-Дживса. Метод наискорейшего спуска.	6		4
6. Задачи нелинейного программирования				
	Постановка задачи и основные определения. Геометрическая интерпретация решения задач нелинейного программирования. Задачи выпуклого программирования. Основные определения и теоремы. Метод неопределенных множителей Лагранжа для решения задач квадратичного программирования. Градиентные методы решения задач нелинейного программирования. Метод приведенного градиента Вулфа. Метод штрафных функций.	5		4
	ВСЕГО	34	17	39

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
1	Линейное программирование	Нахождение базисных решений систем линейных алгебраических уравнений	4	5
2	Линейное программирование	Нахождение опорных решений систем линейных алгебраических уравнений	4	5

3	Линейное программирование, Двойственные задачи линейного программирования	Решение задачи линейного программирования симплекс-методом	4	5
4	Специальные задачи линейного программирования	Открытая и закрытая модели транспортной задачи	5	7
ИТОГО:			17	22
ВСЕГО:				39

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Линейное программирование	Общей задачей линейного программирования называется ...
2.		Функция называется целевой ...
3.		Стандартной (симметричной) задачей линейного программирования называется ...
4.		Канонической задачей линейного программирования называется ...
5.		Допустимым решением (планом) называется ...
6.		Переход между формами записи задачи линейного программирования.
7.		План называется опорным, если ...
8.		Опорный план называется невырожденным, если ...
9.		Многоугольник решений – это ...
10.		Симплексный метод решения задачи линейного программирования основан ...
11.		Признак оптимальности опорного плана
12.	Двойственные задачи линейного программирования	Сопряженная задача линейного программирования состоит в ...
13.		Двойственная пара в линейном программировании – это пара задач ...
14.		Связь между решением прямой и двойственной задач линейного программирования
15.		Первая теорема двойственности
16.		Вторая теорема двойственности
17.		Экономическая интерпретация двойственных задач
18.		Анализ устойчивости двойственных оценок
19.		Двойственный симплекс-метод
20.		Псевдоплан двойственной задачи линейного программирования
21.	Специальные задачи линейного программирования	Математическая постановка транспортной задачи
22.		Планом транспортной задачи называется ...
23.		Оптимальный план транспортной задачи – это ...
24.		Для разрешимости транспортной задачи необходимо и

		достаточно ...
25.		Методы определения опорного плана транспортной задачи
26.		Методы определения оптимального плана транспортной задачи
27.		Потенциалами пунктов назначения и пунктов потребления называются ...
28.		Циклом в таблице условий транспортной задачи называется ...
29.		Сдвиг по циклу пересчета – это ...
30.		Какие экономические задачи сводятся к транспортной?

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Не предусмотрено

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Предусмотрено одно расчетно-графическое задание в объеме 18 часов в седьмом семестре. Тематика расчетно-графического задания:

1. Модифицированный симплекс-метод линейного программирования.
2. Параметрическое линейное программирование.
3. Метод декомпозиции решения задач линейного программирования.
4. Целевое программирование. Метод весовых коэффициентов.
5. Целевое программирование. Метод приоритетов.
6. Целочисленное программирование. Метод ветвей и границ.
7. Целочисленное программирование. Аддитивный алгоритм для задач с двоичными переменными.
8. Целочисленное программирование. Метод отсекающих плоскостей.
9. Динамическое программирование. Рекуррентные алгоритмы прямой и обратной прогонки.
10. Динамическое программирование. Задача о загрузке.
11. Динамическое программирование. Задача планирования рабочей силы.
12. Обобщенная задача управления запасами.
13. Классическая задача экономического размера заказа.
14. Задача экономического размера заказа с разрывом цен.
15. Задача планирования заказа при отсутствии затрат на оформление.
16. Задача планирования заказа при наличии затрат на оформление.
17. Двойственность в задачах линейного программирования.
18. Двойственность и анализ чувствительности.
19. Вероятностное динамическое программирование.
20. Вероятностные методы управления запасами.
21. Прямые методы нелинейного программирования.
22. Нелинейное программирование. Задачи с ограничениями.
23. Методы сетевого планирования.
24. Нетрадиционные методы решения транспортной задачи.
25. Задача о назначениях. Венгерский метод.

- 26.Алгоритм Дейкстры поиска кратчайшего пути.
- 27.Задача о наибольшем потоке.
- 28.Совместность систем линейных уравнений.
- 29.Алгоритм Краскала поиска наименьшего остова.

5.4. Перечень контрольных работ

Не предусмотрено

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Кочегурова Е. А. Теория и методы оптимизации Учебное пособие Томск: Томский политехнический университет 2013
<http://www.iprbookshop.ru/34723.html>
2. Сухарев, А. Г. Курс методов оптимизации Учебное пособие Москва : ФИЗМАТЛИТ 2011
<http://www.iprbookshop.ru/17283.html>
3. Карманов В. Г. Математическое программирование Учебное пособие Москва : ФИЗМАТЛИТ 2008 <http://www.iprbookshop.ru/17324.html>
4. Брусенцев А. Г. Петрашев В. И., Рязанов Ю. Д. Исследование операций и теория игр Учебное пособие Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова 2012
5. Колбин, В. В. Специальные методы оптимизации Учебное пособие СПб. ; Москва ; Краснодар : Лань 2014

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Баранов, В. И. Экстремальные комбинаторные задачи и их приложения Л, СРС Москва : ФИЗМАТЛИТ 2004
<http://www.iprbookshop.ru/17529.html>
2. Антонов А. В. Системный анализ : учебник Учебное пособие М. : Высшая школа 2004
3. Косоруков, О. А. Мищенко А. В. Исследование операций Учебное пособие М. : Экзамен 2003

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Методы оптимальных решений. Том 1. Общие положения. Математическое программирование [Электронный ресурс] : руководство к решению задач. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012 - Методы оптимальных решений. Том 1. Общие положения. Математическое программирование / Соколов А. В. - 2012. - 562 с.

2. Черняк, А. А. Математическое программирование. Алгоритмический подход [Электронный ресурс] : учебное пособие / Черняк А. А. - Минск : Вышэйшая школа, 2006. - 352 с.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, лабораторных занятий, выполнение расчетно-графических заданий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Аудитории для лекционных занятий оборудованы специализированной мебелью, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком, или компьютерами на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с; лазерные принтеры или многофункциональные устройства форматов А4, А3; планшетные сканеры (при отсутствии МФУ).

Для проведения лабораторных занятий могут использоваться компьютерные классы, оснащенные компьютерами с установленными программными продуктами:

Лицензионное ПО:

- Microsoft Office Professional
- Microsoft Windows
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Visual Studio
- Matlab R2014b
- Система компьютерного тестирования знаний VeralTest

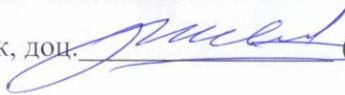
8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. На титульном листе рабочей программы читать название «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования» как «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования»
2. Институт информационных технологий и управляющих систем был переименован 30.04.2016 г. в институт Энергетики, информационных технологий и управляющих систем на основании приказа № 4/52 от 29.02.2016 г.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 7 заседания кафедры ИТ от «15» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений и дополнений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры ИТ от «27» 06 2017 г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц. [подпись] (И.В. Иванов)

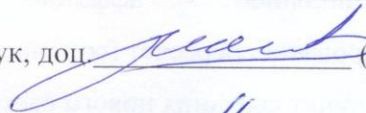
Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц. [подпись] (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. Изменения в п. 6

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20¹⁸/20¹⁹ учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «11» 04 20¹⁸ г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кочегурова Е. А. - Томск : Томский политехнический университет, 2013. - 134 с. <http://www.iprbookshop.ru/34723.html>
2. Крюков, С. В. Системный анализ: теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Крюков С. В. - Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2011. - 228 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241102>
3. Колбин, В. В. Специальные методы оптимизации : учеб. пособие / В. В. Колбин. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2014. - 378 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Алексеев, В. П. Системный анализ и методы научно-технического творчества [Электронный ресурс] : учебное пособие / Алексеев В. П. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 325 с. <http://www.iprbookshop.ru/72059.html?replacement=1>
2. Антонов, А. В. Системный анализ : учебник / А. В. Антонов. - Москва : Высшая школа, 2004. - 451 с.
3. Косоруков, О. А. Исследование операций : учебник / О. А. Косоруков, А. В. Мищенко. - Москва : Экзамен, 2003. - 445 с.

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры ИТ от «7» июня 2019 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук ДН (Д.Н. Старченко)

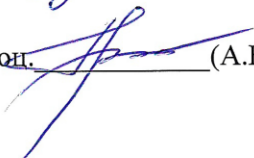
Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц. АВ (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «12» 05 2020 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук  (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 /2022 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «30» 04 2021 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ канд.техн.наук  (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС канд.техн.наук, доц.  (А.В. Белоусов)